

Mayo / junio de 1993

Universidad Nacional Autónoma de México

21

HECHO EN CASA

Kamasutra para angiospermas

Luis Eguiarte

La palabra ecología está de moda y comúnmente se asocia a problemas de contaminación y destrucción ambiental. No obstante, éstos no son los intereses fundamentales para parte de un grupo de científicos que nos denominamos ecólogos (aunque estos problemas nos preocupan como a cualquier otra persona razonable). Nuestro interés fundamental es entender las interacciones entre los organismos y el medio ambiente, las cuales determinan sus densidades y sus patrones de distribución. En el presente texto, mostraré algunos ejemplos de lo que hacemos algunos ecólogos que trabajamos en el Centro de Ecología.

Lo que queremos entender son los aspectos ecológicos y reproductivos de las plantas, debido a que en ellas encontramos sistemas reproductivos muy complejos e interesantes. Los ecólogos y los naturalistas siempre nos hemos preguntado por qué las plantas presentan tal diversidad de sistemas reproductivos. Por ejemplo, casi todas las plantas tienen flores hermafroditas perfectas, esto es, presentan partes sexuales masculinas y femeninas en la misma flor; no obstante, una gran proporción de plantas presentan partes sexuales masculinas y femeninas separadas, pero en el mismo individuo (por ejemplo el maíz), mientras que otras presentan, como nosotros, individuos masculinos y femeninos (por ejemplo la planta de papaya) Pero esto no es todo, ya que algunas especies con sexos separados pueden cambiar de sexo y lo pueden hacen al aumentar de tamaño, al envejecer o al recibir un trauma físico. Otras especies presentan individuos hermafroditas e individuos hembra o alguna de las posibles combinaciones de este estilo. Uno de los sistemas más complejos es el que presentan las plantas denominadas "heterostílicas", donde toda la especie es hermafrodita de flores perfectas, pero la mitad de los individuos presenta flores con estructuras masculinas largas (estambres) y estructuras femeninas cortas (estilos); la otra mitad presenta la anatomía opuesta (estambres cortos y estilos largos). Lo interesante del caso es que las únicas cruzas que producen progenie son las que se llevan a cabo entre las plantas con anatomías distintas. Se han descrito casos de heterostilia que han evolucionado independientemente en monocotiledóneas (como el lirio acuático) y dicotiledóneas (como la mayor parte de las plantas de la familia de las Rubiáceas, a la que pertenece el café).

A los ecólogos que estudiamos la reproducción en plantas con flores, nos interesa saber, en primer lugar, cuál es la sexualidad de una especie en particular. Esto requiere de datos estadísticos de la morfología de las flores y de cruzas cuidadosas para estudiar los patrones de producción de la progenie. La segunda y más fascinante etapa del estudio, consiste en tratar de entender cómo han evolucionado estas características; cómo y por qué, a partir de las plantas primitivas, se ha llegado a los complejos sistemas reproductivos actuales; cómo operó la selección natural, junto con las otras fuerzas evolutivas para llegar a esta gran diversidad de sexualidades.

Para entender la sexualidad en las plantas, se han formulado, desde antes de Darwin, varias ideas complementarias. Tal vez la más importante es la llamada "depresión por endogamia". Esta se refiere al hecho de que si se realizan cruzas entre parientes cercanos, la progenie que se produce presenta defectos físicos, es débil, se muere prematuramente, etc. Esto, en parte se debe a la expresión de genes recesivos, que no se expresan a menos que se realicen cruzas entre parientes que sean heterócigos y se obtenga progenie homóciga recesiva. Si bien la mayoría de las plantas puede realizar la autofertilización, a ellas no les conviene llevarla a cabo, ya que su progenie sería poco numerosa, débil y enfermiza. Para solucionar el problema de la búsqueda de pareja, las plantas superiores tienen que recurrir a diversos vectores o agentes que se puedan mover y de esta forma transportar sus gametos masculinos, en forma de polen. Algunas son polinizadas a través del viento y en ellas es muy común encontrar flores masculinas y femeninas separadas o en individuos distintos. Sin embargo, la polinización por viento resulta poco selectiva e implica la producción de grandes cantidades de polen. De esta manera muchas especies vegetales dependen de otros organismos que operan como intermediarios en su sexualidad. Así, la mayoría de las plantas superiores son polinizadas por algún animal, los cuales buscan algún recurso en las flores, ya sea el mismo polen, néctar, etc. Los polinizadores pueden ser animales como abejas, hormigas, aves o murciélagos. En muchos casos se ha demostrado que la sexualidad de las plantas fue modelada por los polinizadores debido a sus patrones de movimiento y alimentación. Adicionalmente, se sabe que los polinizadores son uno de los principales agentes selectivos que han determinado la increíble diversidad de formas, tamaños y colores que presentan las flores (ver ***Oikos=20***).

El estudio de la reproducción de las plantas no sólo es fascinante desde el punto de vista académico, sino que es una actividad de gran importancia práctica. El conocimiento de los polinizadores y la sexualidad de las plantas permite obtener más y mejores semillas y frutos, ya que se puede intervenir para hacer la polinización más eficiente, producir plantas con características más deseables y evitar otras poco adecuadas. Adicionalmente, los datos que se producen al hacer estudios de biología reproductiva y polinización son importantes para la conservación de ecosistemas y especies en peligro de extinción.

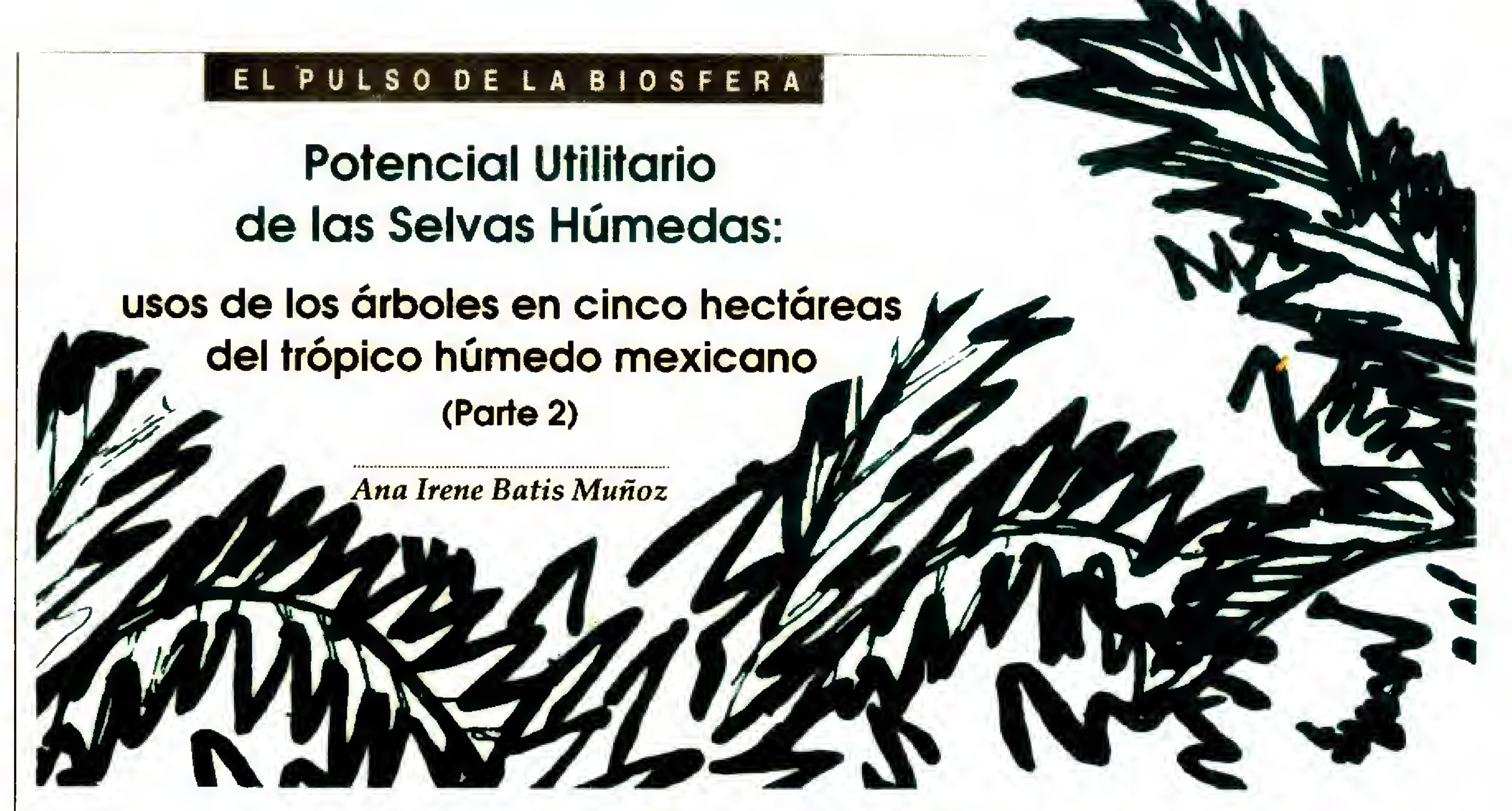
De esta manera, en el Centro de Ecología estamos estudiando aspectos ecológicos y evolutivos de varias especies de plantas con diversos sistemas reproductivos y de polinización en zonas que van desde las áridas hasta las tropicales.

Potencial Utilitario de las Selvas Húmedas:

usos de los árboles en cinco hectáreas del trópico húmedo mexicano

(Parte 2)

Ana Irene Batis Muñoz



La pérdida de las selvas tropicales húmedas conlleva además de costos de tipo biológico y ecológico, costos de tipo económico. Lo anterior debido a que estos ecosistemas conforman depósitos únicos de recursos, que representan satisfactores potenciales para las necesidades humanas tales como alimentos, medicinas, maderas y materias primas de importancia industrial entre otros.

Asimismo, con la desaparición de las selvas húmedas de todo el mundo no sólo se atenta contra la supervivencia de las étnias que las habitan, sino también contra el invaluable conocimiento tradicional sobre la naturaleza que los grupos indígenas han venido desarrollando tras siglos de cultura tropical.

Un rasgo común del conocimiento tradicional de estos grupos sobre el uso y manejo de las selvas es la gran diversidad de actividades productivas que realizan —agricultura, agroforestería ganadería y avicultura a pequeña escala, apicultura, pesca, caza y recolección y la gran variedad de productos que utilizan y obtienen tanto de la selva primaria como de la vegetación secundaria. Por ello, a los grupos indígenas del trópico se les ha llegado a considerar como buenos estrategas del uso múltiple de la diversidad tropical y como expertos manipuladores del entorno natural ocasionando mínimas alteraciones al ecosistema.

Es sobre todo en estas últimas características, donde algunos especialistas han puesto sus esperanzas para encontrar importantes elementos que permitan diseñar y alcanzar un manejo productivo y sustentable de la selva.

En este contexto, los resultados que se exponen a continuación forman parte del programa de investigación "El Potencial Económico de las Selvas Tropicales Húmedas de México", desarrollado de 1990 a 1992 por un grupo del Laboratorio de Ecología Humana del Centro de Ecología.

Se obtuvieron datos acerca del uso de los árboles en 5 parcelas de una hectárea de selva húmeda, cada una situada en tres diferentes áreas geográficas: Tuxtepec, Oaxaca (2 ha), Los Tuxtlas, Veracruz (1 ha) y La Lacandona, Chiapas (2 ha). El propósito del estudio fue obtener información cuantitativa sobre los árboles utilizados por los diferentes grupos indígenas que habitan la selva húmeda de México y los productos derivables de éstos. La información sobre los usos se obtuvo a partir del conocimiento tradicional que ha sido recabado en 17 estudios etnobotánicos realizados para 9 grupos indígenas del trópico.

En cada sitio se realizó un inventario de todos los árboles de al menos 3.3 cm de diámetro a la altura del pecho. En total en las 5 hectáreas, se registró una riqueza de 286 especies, 60 familias, 178 géneros y 9,219 individuos. De éstos, 140 especies (49%), 44 familias (73.3%), 109 géneros (61.2) y 6,606 (72%) individuos se encontraron potencialmente útiles de acuerdo con el conocimiento indígena.

Además, 56% de todas las especies encontradas se sabe que pueden ser usadas como remedios o medicinas, 46% como alimentos, 44% como materiales de construcción y 27% como maderables. El total de "etno-productos" teóricamente disponibles para las 5 hectáreas se acerca a los 567.

La importancia de rescatar este conocimiento tradicional acerca de las plantas y sus propiedades —desarrollado por los distintos grupos indígenas durante milenios—, estriba en que puede ser utilizado posteriormente en el desarrollo de opciones futuras de uso y manejo de las selvas que sean ecológicamente sustentables.

Fe de erratas
En el número 19 de nuestro boletín *Oikos=*, en el artículo **Sobre la transformación de la Jungla Urbana** donde dice compuestos volátiles han **invadido** debe decir compuestos volátiles han **penetrado**

Sobre el concepto de SUSTENTABILIDAD

Mauricio R. Bellón

La búsqueda de la sustentabilidad o del desarrollo sustentable se ha convertido en una meta importante en años recientes. La sustentabilidad es un término cada vez más usado en los círculos académicos y políticos. Sin embargo, aún se encuentra pobremente definido, con sentidos ambiguos y a veces contradictorios, por lo que corre el riesgo de que se convierta en un concepto que no quiere decir nada. Se requiere de una definición más rigurosa del concepto que brinde criterios operativos que nos indiquen qué es un desarrollo, tecnología o manejo sustentable. Probablemente se requieran diversas definiciones, consistentes entre sí, que involucren desde niveles locales, como el manejo de un agroecosistema, hasta niveles globales, tales como el controlar las emisiones de carbono y el cambio climático a escala planetaria.

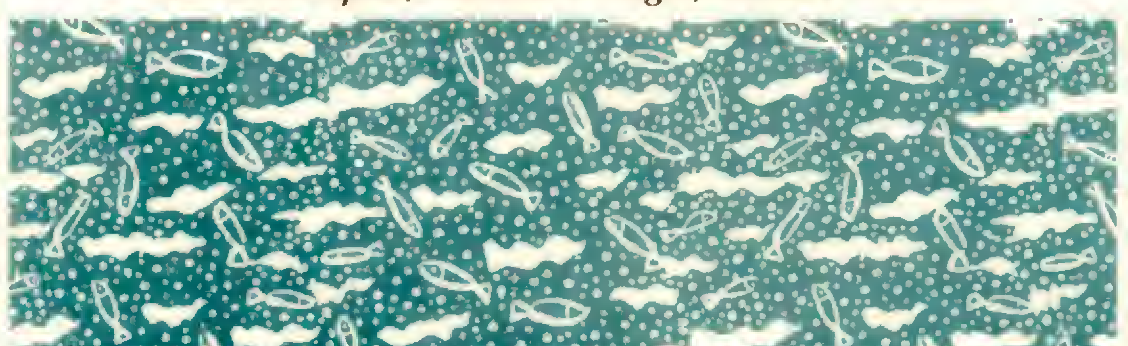
Pearce y Turner (1990)*, han propuesto una serie de reglas para mejorar el manejo de recursos y asegurar la sustentabilidad:

1. Utilizar los recursos renovables de tal manera que su tasa de cosecha sea inferior o igual a su tasa natural de regeneración.

2. Mantener el flujo de desechos hacia el ambiente a una tasa semejante o inferior a la capacidad de asimilación de éstos por el ambiente.

La Ciénega de Santa Clara

Alberto Búrquez, Richard S. Felger, Edward P. Glenn



La Ciénega de Santa Clara es un remanente de lo que fue el extenso delta del Río Colorado. Aquí, al sur de San Luis Río Colorado, coexisten el desierto más seco de Norteamérica y el verdor de la vegetación de la gran marisma.

En 1535, después de tomar La Paz, Cortés escuchó hablar de un gran río al norte de México. Posteriormente, Fray Juan de la Asunción y Fray Pedro Nadal, dijeron haber descubierto dicho río después de viajar 800 millas al norte de Cualiacán. Más tarde, Ulloa dio cuenta del delta en su bitácora, para que finalmente en 1539, Hernando de Alarcón describiera su paso por el gran río rojo. Desde entonces, hasta hace 50 años, el delta permaneció como lo vieron los conquistadores. Probablemente, los últimos exploradores que vieron el delta, con su rica comunidad biológica, fueron Godfrey Sykes quien escribió el clásico "Delta del Colorado" y Aldo Leopold, quien plasmó su viaje por el delta en los años 20, en el ensayo "Las Lagunas Verdes".

Las extensas marismas y bosques de galería de la región, fueron un recurso renovable único que influyó no sólo en la economía local, debido al uso de la tierra, la madera y las especies animales, sino también tuvo un profundo impacto en la ecología marina del alto Golfo de California a consecuencia de las avenidas anuales cargadas de nutrientes.

El Río Colorado, "Nilo de Norteamérica", fue domado con la construcción de presas río arriba. Las ricas comunidades biológicas y los recursos naturales renovables que parecían inagotables, desaparecieron al dejar de fluir el río. El delta dejó de recibir la benéfica acción de las avenidas anuales y la mayor parte de este rico hábitat se transformó en arenales y lodazales estériles. Grandes alamedas, sauzales, mezquitales y tulares desaparecieron. Antes de la construcción de la presa Hoover, la Ciénega de Santa Clara era uno de los brazos ciegos del Colorado. En 1975, la Ciénega casi había desaparecido, pero debido a la construcción del canal Wellton-Mohawk en la actualidad la ciénega cuenta con una extensión que fluctúa entre las 12 000 y 30 000 hectáreas, representando al pasado vasto sistema deltáico. Este canal desfoga aguas ligeramente salinas, subproducto de las actividades agrícolas del sur de Arizona. Las aguas han fluido por el canal desde hace casi 15 años, sin embargo, nunca alcanzaron el destino planeado por los ingenieros, ya que desagua 40 kilómetros al norte de la costa del Golfo de California, formando una gran laguna que sumó sus aguas a los pozos del acuífero de la Mesa de Sonora. Sin embargo, el flujo del canal será efímero, está allí debido al retraso que tuvo la construcción de la planta desalinizadora de Yuma. Dicha planta comenzó a operar hasta mayo de 1992 y produce agua potable para la agricultura y el consumo humano. Además, parte de esta agua será enviada a México para cumplir con los tratados sobre el uso de las aguas del Colorado, contenidos en el acta 242 de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), firmada en 1973.

La ciénega es lugar de paso para numerosas especies migratorias, tal como lo hacían cuando el delta estaba intacto. Aquí todavía se encuentran animales y vegetales únicos de la región. Algunas especies están catalogadas como amenazadas, entre ellas están el pez "cachorro del desierto" (*Cyprinodon macularius*), el ave "palmoteador de Yuma" (*Rallus longirostris yumanensis*) y el "zacate salado grande" (*Distichlis palmeri*). Otras de las especies del alto Golfo se encuentran al borde de la extinción como la "totoaba" (*Totoaba macdonaldii*) y el pequeño delfín, conocido como "vaquita"(*Phocoena sinus*).

Con el auspicio del Departamento de Caza y Pesca de los Estados Unidos, hemos iniciado estudios de inventarios biológicos, análisis hidrológicos y el mapeo detallado de la vegetación y la calidad del agua. Estos datos nos proporcionarán un sistema de información geográfica que permitirá conocer el comportamiento temporal de la ciénega. Nuestro objetivo es proponer medidas que mitiguen el impacto ecológico de la planta desalinizadora de Yuma. En este proyecto estamos trabajando personal de la Estación Noroeste del Centro de Ecología de la UNAM, el Laboratorio de Investigaciones Ambientales y la Escuela de Recursos Naturales Renovables de la Universidad de Arizona, el Drylands Institute, el Departamento de Caza y Pesca de Arizona y el Centro Ecológico de Sonora.

La Ciénega de Santa Clara es un hábitat único y un gran reservorio de biodiversidad que atañe a ambos países. Su flora y las aves migratorias son recursos naturales que tradicionalmente han complementado la economía local. Hoy, que la planta desalinizadora está operando, es esencial que se continúen los estudios ecológicos del área.

3. Asegurarse que los bienes y servicios que se obtenían a partir de recursos no renovables, sean sustituídos por bienes y servicios de recursos renovables.

4. Aumentar la eficiencia en el uso de los recursos no renovables, para que una cantidad cada vez menor de éstos se traduzca en un estándar de vida mayor para la población.

Estas reglas sugieren la siguiente definición de desarrollo, tecnología o sistema de manejo sustentable, que es aquel que mantenga o incremente las reservas de recursos naturales renovables, o promueva la sustitución de recursos no renovables por renovables, al mismo tiempo que promueve las diversas metas de una sociedad, tales como mantener un cierto nivel de vida, minimizar los riesgos, lograr una distribución equitativa del ingreso, etc. Estas metas se deberán ajustar a lo posible dada la productividad de los recursos y la tecnología disponible.

Esta definición sugiere una analogía entre la sustentabilidad y una cuenta bancaria (al menos en términos de los recursos renovables). Un manejo sustentable de ésta sería vivir de los intereses sin tocar el capital. Lo cual implica que el nivel de consumo y nuestras expectativas se tendrán que adecuar a lo posible con los intereses devengados.

La sustentabilidad no sólo requiere de mejores tecnologías y reglas de uso de los recursos, sino también de una elección por nuestra parte para adecuarnos a lo posible, aun cuando difiera de lo deseable.

*Pearce, D.W. y R.K. Turner. 1990. ***Economics of Natural Resources and the Environment***. Baltimore: The John Hopkins University Press.





Oikos=

ES UNA PUBLICACION BIMESTRAL DEL CENTRO DE ECOLOGIA DE LA UNAM. SU CONTENIDO PUEDE REPRODUCIRSE SIEMPRE QUE LA FUENTE SEA CITADA

RESPONSABLE:
ALICIA CASTILLO ALVAREZ

COLABORACION:
LUCI CRUZ WILSON

DISEÑO:
MARGEN ROJO, S.C./
RAQUEL MARTINEZ CAMPOS

IMPRESION:
GRAFICO 21

DISTRIBUCION:
DIRECCION GENERAL DE INFORMACION

DIRECCION GENERAL DE INTERCAMBIO ACADEMICO

DIRECCION GENERAL DE APOYO Y SERVICIOS A LA COMUNIDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



Los roedores silvestres de El Pedregal

J. Cuauhtémoc Chávez

En el mundo se conocen alrededor de 4,629 especies de mamíferos, de los cuales casi la mitad son roedores (2021 especies). Son el grupo de mamíferos más cosmopolita y ocupan una gran diversidad de hábitats, desde lugares tan fríos como las tundras hasta los desiertos pasando por las zonas tropicales y templadas.

De las 449 especies de mamíferos registradas en México, 228 son roedores. Es el grupo de mamíferos con más especies endémicas (110), es decir, con el mayor número de especies que viven exclusivamente en nuestro país. Es por ello que los roedores son un grupo importante en la composición de la mastofauna de cualquier lugar.

Al sur de la gran mancha urbana de la Ciudad de México, El Pedregal es una de las últimas áreas con vegetación natural en donde aún se puede encontrar fauna silvestre. Por la importancia biológica de este lugar, la UNAM decretó 146 hectáreas como Reserva Ecológica. El Laboratorio de Ecología de Mamíferos del Centro de Ecología realiza desde hace varios años, estudios de evaluación del estado de las especies de mamíferos en esta zona (ver ***Oikos= 13***). Dentro de éstos, se hizo una evaluación de la comunidad de roedores cuyo objetivo principal fue investigar el efecto de la fragmentación del hábitat, esto es, la división del área en porciones que quedan separadas por construcciones como caminos, edificios o bardas. Durante los últimos 40 años, el área del Pedregal se ha reducido en un 90% (de alrededor de 40 Km^2 se redujo a poco menos de 2 Km^2). Se destruyeron zonas de pastizal, bosque de encino y bosque de pino. Al perderse la continuidad entre las comunidades vegetales, muchas de las especies desaparecieron. El impacto que tuvo esta reducción es notoria en el caso de la comunidad de roedores, ya que de las 10 especies que se sabe existían en el área, 6 desaparecieron. Las especies sobrevivientes son aquellas que toleraron los cambios y cuyos requerimientos de hábitat son similares a los de la reserva actual, es decir hábitats rocosos con matorrales más o menos densos.

En la actualidad sólo se encuentran presentes el ardillón del Pedregal (*Spermophilus variegatus*); dos especies de ratones, el ratón piñonero (*Peromyscus gratus*) y *Reithrodontomys fulvescens* y una rata de campo (*Neotoma mexicana*). La dinámica de poblaciones y la reproducción de estas especies se encuentran estrechamente ligadas a la disponibilidad de alimento. Las poblaciones, principalmente de ratón piñonero y de la rata de campo, se incrementan hacia el final de la época de lluvias cuando hay una alta producción de semillas y frutos.

Aunque la diversidad de roedores en el Pedregal es baja, es importante que estas especies se conserven en la reserva ya que ésta es una de las pocas zonas naturales de nuestra ciudad, depositaria de una parte importante de la riqueza biológica de la Cuenca de México.





Centro de Ecología
UNAM

CENTRO DE ECOLOGIA, APARTADO POSTAL 70-275 C.P. 04510, CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO, D.F.